

## ASANSÖR MUKAVEMET HESABI

ASANSÖR SAHİBİ : DENEME  
ASANSÖRÜN ADRESİ : DENEME  
ŞEHİR / ÜLKE : DENEME  
ASANSÖR MARKASI : DENEME  
ASANSÖR NUMARASI : 1  
YAPIM YILI :  
PROJE TARİHİ :

Hazırlayan

Onay

# HESAPLARDA KULLANILAN BÜYÜKLÜKLER

Kapasite	(Gy)	1.600	Kg	Minimum Makara Çapı	(D)	400	∅ mm
Kabin Ağırlığı	(Gk)	1.500,00	Kg	Tahrik Tekerlek Çapı	(Dt)	650	∅ mm
Kabin Hızı	(V)	1,00	m/sn	Tahrik Tekerlek Mil Çapı	(dt)	80	∅ mm
Kabin İçi Net Genişliği	(b)	1.400,00	mm	Tahrik Tekerlek Mil Mlzm Cinsi		42 CrMo 4	
Karşı Ağırlık Kütlesi	(Ga)	2.300,00	Kg	Tahrik Tekerleği Ağırlığı	(Gt)	35,00	Kg
Denge Zinciri Adedi	( )			Saptırma Makarası	(ds)	50	∅ mm
Denge Zinciri Mtr.Kütlesi	(Gdh2)	,00	Kg	S.Tekerleği Mil Mlzm. Cinsi		St 50	
Denge Zinciri Toplam Ağırlığı	(Gdh)		Kg	Sarıma Açısı	(∞)	180	
Denge Zinciri Alt Konst.Ağırlığı	(Gdk)		Kg	Halat Kanal Açısı	(∠)	30	
Fleksibl Kablo Adedi	( )	2,50		Altı Kesik Yarım Daire Açısı	(β)	97	
Fleksibl Kablo M.Kütlesi	(Gf2)	0,47	Kg	Kabin Ray Ölçüleri		T 90	mm
Fleksibl Kablo Ağırlığı	(Gf)	14,77	Kg	Kabin Ray Adedi	(nr)	2	
Halat Tipi		8x19	SEALE	Kabin Rayı Atalet Yarı Çapı	(ly)	17,40	mm
Halat Çapı	(dh)	10	∅ mm	Kabin Rayı Birim Metre Ağırlığı	(Gr1)	13,30	Kg/m
Halat Adedi	(nh)	6		Kabin Rayı Mesnet Arası	(LK1)	2.000,00	mm
Halat Kalın Tel Çapı	(Max)	0,65	∅ mm	Kabin Rayı Kesiti Alanı	(sr)	1.700,00	mm <sup>2</sup>
Halat Metre Ağırlığı	(Gh1)	0,348	Kg/m	Seyir Mesafesi	(HQ)	25,25	m
Halat Kopma Kuweti	(s)	45.900,00	N	Kılavuz Paten Düşey Mesafesi	(H)	3,70	m
Halat Kütlesi	(Gh)	105,44	Kg	Dikey Kiriş Sebest Uzunluğu	(L)	3,13	m
Askı (Palanga) Sayısı	(U)	2		Dikey Kiriş Flanbaj Uzunluğu	(Lf)	1,57	m
Seçilen Motor Gücü	(N)	13,20	KW	Karkas Alt ve Üst Yatay Kiriş Uzunluğu	(LK)	1,58	m

# 1. HALAT

## 1.1. HALAT EMNİYETİ

$$f = \frac{s \times nh \times u}{W \times 9,81} = \frac{s \times nh \times u}{(Gy + Gk + Gh + Gdk/2) \times 9,81}$$

HALAT KÜTLESİ : Gh = Gh1 x nh x u x HQ = 0,348 x 6 x 2 x 25,25 = 105,44 Kg

DENGE HALATI GERGİ KONSTRÜKSİYON AĞIRLIĞI : Gdk = Kg

$$f = \frac{45.900,00 \times 6 \times 2}{(1.600 + 1.500,00 + 105,44 + 0/2) \times 9,81} = 17,52 > 12 \text{ UYGUNDUR}$$

## 1.2. MAKARA / HALAT ÇAPI ORANI

BU TESİSTE KULLANILAN EN KÜÇÜK (TAHRİK veya SAPTIRMA) MAKARA ÇAPI : D = 400 Ø mm

$$\frac{D}{dh} = \frac{400}{10} = 40 \geq 40 \text{ UYGUNDUR}$$

TAŞIYICI HALATIN EN KALIN TEL ÇAPI : max. 0,65 Ø mm

$$\frac{D}{\text{max.}} = \frac{400}{0,65} = 615,38 \geq 500 \text{ UYGUNDUR}$$

## 1.3. PATINAJ

$$\frac{T1}{T2} \times C1 \times C2 < e^{f(\mu) \times \alpha} \text{ OLMALI}$$

T1/T2 ORANI İÇİN AŞAĞIDAKİ DEĞERLERDEN BÜYÜK OLANI ALINACAKTIR.

$$A) \frac{T1}{T2} = \frac{Ga + Gh + Gdk/2}{Gk + Gdh + Gdk/2} \text{ veya } B) \frac{T1}{T2} = \frac{(1,25 \times Gy) + Gk + Gh + Gdk/2}{Ga + Gdh + Gdk/2}$$

KABİN HIZI	C1
0,00 - 0,63 m/sn	1,10
0,63 - 1,00 m/sn	1,15
1,00 - 1,60 m/sn	1,20
1,60 - 2,50 m/sn	1,25

C2 = 1 (U kanal)  
C2 = 1,2 (V kanal)

BEHER SEYİR MESAFESİ İÇİN DENGE ZİNCİRİ BİRİM AĞIRLIĞI

$$Gdh1 = \text{DENGE ZİNCİR ADEDİ} \times \text{DENGE ZİNCİRİ BİRİM AĞIRLIĞI} = 0,1 \times 1 = \sin(\quad) / \text{Kg}$$

SEYİR MESAFESİNDEKİ DENGE ZİNCİRİ TOPLAM KÜTLESİ :

$$Gdh = Gdh1 \times HQ = 1 \times \sin(\quad) = g \text{ Kg}$$

$$A) \frac{T1}{T2} = \frac{Ga + Gh + Gdk/2}{Gk + Gdh + Gdk/2} = \frac{2300}{U} = T2 =$$

$$B) \frac{T1}{T2} = \frac{(1,25 \times Gy) + Gk + Gh + Gdk/2}{Ga + Gdh + Gdk/2} = \frac{U}{2} = =$$

BU TESİSTE KULLANILAN TAHRİK TEKERLEĞİ OLUK TİPİ :

KAMA (  $\gamma = f$  ) Alt kesikli yuvarlak (  $\beta = \mu$  ) Yuvarlak (  $\beta =$  )

Sarıma açısı :  $\alpha = g = 0,138$  Rad.

KAMA OLUKLARDA

$$f(\mu) = \frac{\mu}{\sin \gamma / 2} = \frac{0,09}{\sin T1 = /2} = 1,25 \times$$

$$\frac{T1}{T2} \times C1 \times C2 = \mu = = =$$

$$e^{f(\mu) \times \alpha} = e^{\sin(\gamma \pi / 2)}$$

$$= e^{T1} = 0,2 =$$

$$30 < g \sin(\gamma / 2)$$

## 1.4. İZAFİ BASINÇ

$$P < \frac{12,5 + 4 \times Vc}{1 + Vc} = \frac{12,5 + 4 \times V \times U}{1 + V \times U} = \frac{12,5 + 4 \times 1,00 \times 2}{1 + 1,00 \times 2} = 6,83 \text{ N/mm}^2 \text{ OLMALI}$$

YUVARLAK veya ALT KESİKLİ YUVARLAK OLUKLARDA

$$P = \frac{T}{U \times nh \times dh \times Dt} \times \frac{8 \times \cos \beta / 2}{\pi - \beta - \sin \beta} = P = \frac{31445}{2 \times 6 \times 10 \times 650} \times \frac{8 \times \cos 97 / 2}{\pi - 1,69 - \sin 97} = 4,66 \text{ N/mm}^2$$

$$[T = (Gy + Gk + Gh + Gdk/2) \times 9,81 : (1.600 + 1.500,00 + 105,44 + 0/2) \times 9,81 = 31445 \text{ N}]$$

$$P = 7,01 < 6,83 \text{ N/mm}^2 \text{ UYGUNDEĞİLDİR}$$

# TAHRİK MİLİ

## 2.1. EĞİLME GERİLMESİ

MİLİ EĞİMEYE ÇALIŞAN KUVVET :  $\vec{P}_b = \vec{P}_1 + \vec{P}_2$

$$P_1 = \left( \frac{G_y + G_k + G_{dh} + G_{dk}/2 + G_f}{U} + G_t \right) \times 9,81 = [N]$$

Fleksibl Kablo Ağırlığı :  $G_f = G_{f1} \times HQ/2 = 1,17 \times 25,25 / 2 = 14,77 \text{ Kg}$

FLEKSİBL BİRİM KÜTLESİ :  $G_{f1} =$  FLEKSİBL ADEDİ x FLEKSİBL METRE KÜTLESİ =  $2,50 \times 0,47 = 1,17 \text{ Kg}$

$$P_1 = \left( \frac{1.600 + 1.500,00 + 0 + 0/2 + 14,77}{2} + 35,00 \right) \times 9,81 = 15621 \text{ N}$$

$$P_2 = \frac{G_a + G_h + G_{dk}/2}{U} \times 9,81 = \frac{2300 + 105,44 + 0 / 2}{2} \times 9,81 = 11799 \text{ N}$$

$$P_b = \sqrt{P_1^2 + P_2^2 - 2 \times P_1 \times P_2 \times \cos \alpha} \quad \text{GENEL FORMÜLÜNDEN}$$

$P_b = 27420 \text{ N}$  OLDUĞU HESAP YOLU İLE BULUNMUŞTUR.

MİLİN MUKAVEMET MOMENTİ :

$$W_t = \frac{\pi \times d^3}{32} = \frac{\pi \times 80^3}{32} = 50264 \text{ mm}^3$$

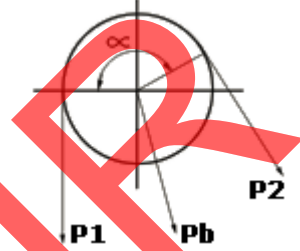
Milin eğilme gerilmesi

$$\sigma_e = \frac{M_e}{W_t} = \frac{0}{50264} = 0 \text{ Nmm}^2$$

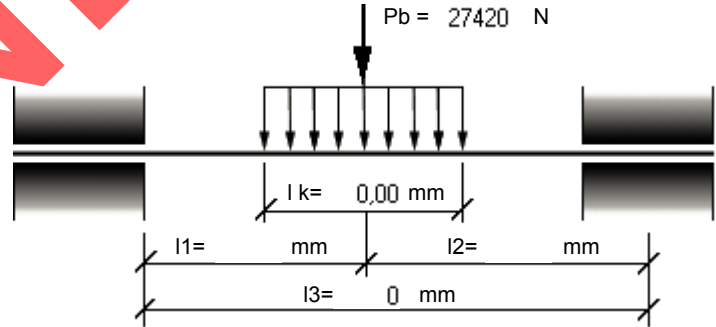
MİL MALZEMESİNİN CER MUKAVEMETİ

$$\sigma = 9,81 \times 90 = 882,9 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{42 CrMo 4 ÇELİK İÇİN})$$

$$\text{EMNİYET} = \frac{\sigma}{\sigma_e} = \frac{882,9}{0} = 0 > 8 \text{ UYGUNDEĞİLDİR}$$



MİLİN YÜKLENME ŞEKLİNE GÖRE  
POZ 1



$$M_e = \frac{P_b \times l_1 \times l_2}{l_3} - \frac{P_b \times l_k \times l_1 \times l_2}{2 \times l_3^2}$$

$$M_e = 0 \text{ Nmm}$$

## 2.2. BURULMA GERİLMESİ

$$\text{MİLİ BURMAYA ÇALIŞAN KUVVET} : Mb = \frac{9,81 \times (Gy + Gk + Gh - Ga) \times Dt}{2 \times U}$$

DENGE ZİNCİRLİ TESİSLERDE  $Gh = 0$  ALINACAKTIR. BU TESİSTE  $Dt = 650 \text{ } \varnothing \text{ mm}$

$$Mb = \frac{9,81 \times (1.600 + 1.500,00 + 105,44 - 2300) \times 650}{2 \times 2} = 1443384 \text{ Nmm}$$

EN KÖTÜ DURUMDA MİLİN BİR UCUNDAN SABİT TUTULMASINI KABUL EDELİM. MUKAVEMET MOMENTİ:

$$Wb = \frac{\pi \times dt^3}{16} = \frac{\pi \times 80^3}{16} = 100528 \text{ mm}^3$$

$$\text{EN BÜYÜK GERİLME} \tau_b = \frac{Mb}{Wb} = \frac{1443384}{100528} = 14,36 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{EMNİYET} = \frac{\tau_{zul}}{\tau_b} = \frac{9,81 \times 24}{14,36} = 16,4 > 8 \text{ UYGUNDUR}$$

## 2.3. KARMA GERİLME

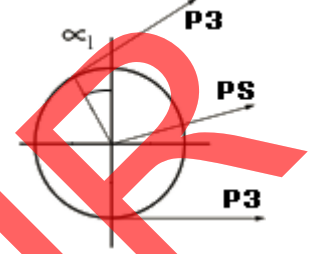
$$\sigma_m = 0,35 \times \sigma_e + 0,65 \sqrt{\sigma_e^2 + 4 \tau_b^2} = 0,35 \times 0 + 0,65 \sqrt{0^2 + 4 \times 14,36^2} = 18,7 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{EMNİYET} = \frac{\sigma}{\sigma_m} = \frac{9,81 \times 90}{18,7} = 47,2 > 8 \text{ UYGUNDUR}$$

### 3. SAPTIRMA TEKERLEĞİ MİLİ

Tesiste bulunan tüm saptırma ve yardımcı tekerlekler için P3 ve Ps değerleri hesaplanacak ve en büyük olan değer alınacaktır.

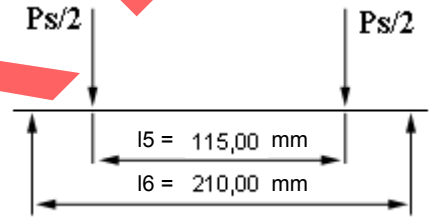
$$P_3 = \frac{(G_y + G_k + G_{dh}) \times 9,81}{U} = \frac{(1.600 + 1.500,00 + 0) \times 9,81}{2} = 15206 \text{ N}$$



$$\alpha_1 = 180 - \alpha = 0 \quad P_s = \sqrt{2} \times P_3 \times \sqrt{1 - \cos \alpha_1} = \sqrt{2} \times 15206 \times \sqrt{1 - \cos 0} = 0 \text{ N}$$

MİLE GELEN MAKSİMUM MOMENT

$$M_s = \frac{P_s}{2} \times \frac{(l_6 - l_5)}{2} = \frac{15206}{2} \times \frac{(210,00 - 115,00)}{2} = 361142,5 \text{ Nmm}$$



MİLİN MUKAVEMET MOMENTİ

$$W_s = \frac{\pi \times d_s^3}{32} = \frac{\pi \times 50^3}{32} = 12271 \text{ mm}^3$$

$$\text{MİLE GELEN EN BÜYÜK ZORLAMA} : \sigma_s = \frac{M_s}{W_s} = \frac{361142,5}{12271} = 29,43 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{MİL MALZEMESİNİN ÇER MUKAVEMETİ} : \sigma = 9,81 \times 50 = 490,5 \text{ N/mm}^2 \text{ (St 50 ÇELİK İÇİN)}$$

$$\text{EMNİYET} = \frac{\sigma}{\sigma_s} = \frac{490,5}{29,43} = 16,7 > 8 \text{ UYGUNDUR}$$

## 4. KABİN KARKASI DİKEY KİRİŞLERİ

### 4.1. TOPLAM GERİLME

$$\sigma_{top} = 10^{-3} \times 9,81 \times \left( \frac{M \times L}{4 \times H \times W_o} + \frac{G_y + G_k}{2 \times A} \right) \text{ [Kpa]} = 10^{-5} \times 9,81 \times \left( \frac{M \times L}{4 \times H \times W_o} + \frac{G_y + G_k}{2 \times A} \right) \text{ [Kgf/cm}^2\text{]}$$

ASANSÖR TİPİ ve KULLANMA ŞEKLİNE GÖRE AŞAĞIDAKİ FORMÜLLERDEN BİRİ KULLANILACAKTIR.

İnsan veya homojen yük taşıyan asansörlerde | Araç asansörlerinde | Yüklü araç veya dengesiz yüklü asansörlerde

$$M = \frac{G_y \times b}{8} = \frac{1.600 \times 1.4}{8} = 280 \text{ Nxmm}$$

Bu tesiste 4 x 70 x 70 x 7 profil kullanılmış olup mukavemet momenti  $W_o = 10^{-6} \times 8,43 \text{ m}^3$

KESİT	KALINLIK	ÇİVATA DELİK ÇAPI	L = 3,13 m
a = 9,4 cm <sup>2</sup>	sk = 0,7 cm	dc = 1,3 cm	H = 3,70 m

$$A = 10^{-4} \times (2 \times a \times n) = 10^{-4} \times 2 \times (a - dc \times sk) = 10^{-4} \times 2 \times (9,4 - 1,3 \times 0,7) = 16,98 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$\sigma_{top} = 10^{-5} \times 9,81 \times \left( \frac{280 \times 3,13}{4 \times 10^{-6} \times 3,70 \times 8,43} + \frac{1.600 + 1.500,00}{2 \times 10^{-4} \times 16,98} \right)$$

$$\sigma_{top} = 85,09 < 1300 \text{ Kgf/cm}^2 \text{ UYGUNDUR}$$

### 4.2. NARİNLİK

$$\frac{L_f}{R_{min}} \leq 120 \text{ OLMALI}$$

Rmin : min. Atalet yarıçapı

$$\sqrt{\frac{J_{min}}{a}} = \sqrt{\frac{42,4}{9,4}} = 2,12 \text{ cm}$$

$$R_{min} = 10^{-2} \times 2,12 = 0,021 \text{ m}$$

$$L_f = \frac{L}{2} = \frac{3,13}{2} = 1,57 \text{ m}$$

$$\frac{L_f}{R_{min}} = \frac{1,57}{0,021} = 74,76 \leq 120 \text{ UYGUNDUR}$$

### 4.3. EYLEMSİZLİK MOMENTİ

BU TESİSTE KULLANILAN DİKEY KİRİŞİN ATALET MOMENTİ :  $J_{min} = 42,4 \text{ cm}^4$

$$I = \frac{M \times Lf^3}{457,2 \times E \times H} [\text{m}^4] = 10^8 \times \frac{M \times Lf^3}{457,2 \times E \times H} [\text{cm}^4] = \frac{10^8 \times 9,81 \times M \times Lf^3}{457,2 \times 9,81 \times 2,1 \times 10^7 \times H} = \frac{M \times Lf^3}{96 \times H}$$

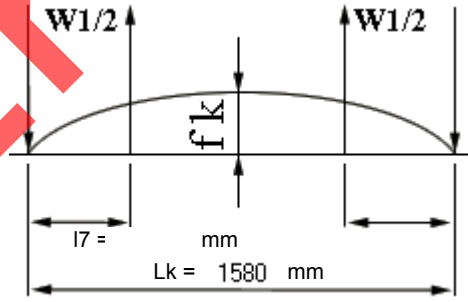
$$I = \frac{280 \times 1,565^3}{96 \times 3,70} = 3,02 < 42,4 \text{ cm}^4 \quad 70 \times 70 \times 7 \text{ Profil için uygundur}$$

## 5. KABİN KARKASI YATAY KİRİŞLERİ

### 5.1. KABİN KARKASI ÜST ASKI KİRİŞİ

$$f_k = \frac{W1/2 \times Lk^3}{8 \times E \times J} \times \frac{l7}{Lk} \left( 1 - \frac{4}{3} \times \frac{l7^2}{Lk^2} \right)$$

$$f_k = \frac{W1 \times Lk^2 \times l7}{16 \times E \times J} \times \left( 1 - \frac{4}{3} \times \frac{l7^2}{Lk^2} \right) < Lk \times \frac{1}{1000} \text{ OLMALI}$$



ORTADAN ASKILI KİRİŞLERDE  $l7 = Lk/2$

$$W1 = Gy + Gk + Gdh + Gdk/2 = 1.600 + 1.500,00 + 0 + 0/2 = 3100 \text{ kgf}$$

Bu tesiste 2 adet NPU 140 askı kirişi kullanılmış olup atalet momenti

$$J = 605 \times 10^4 \text{ mm}^4$$

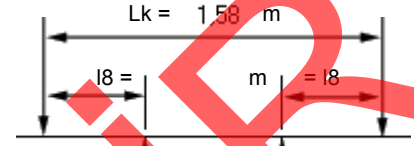
$$f_k = \frac{3100 \times 1580^2 \times 790}{16 \times 2,1 \times 10^4 \times (2 \times 10^4 \times 605)} \times \left( 1 - \frac{4}{3} \times \frac{790^2}{1580^2} \right) < 1580 \times \frac{1}{1000}$$

$$f_k = 1 < 1,58 \text{ mm UYGUNDUR}$$

## 5.2. Kabin Karkası ALTI , TAMPON ÇARPMA kirişi

$$\sigma = 10^{-3} \times 9,81 \times \frac{L_t \times (G_y + G_k)}{2 \times Z} \text{ [Kpa]} = 10^{-5} \times 9,81 \times \frac{L_t \times (G_y + G_k)}{2 \times Z} \text{ [kgf/cm}^2\text{]}$$

5.1 de gösterilen şekildeki prensibe göre



TEK TAMPON İÇİN;

$$L_t = L_k / 2 = 0,79 \text{ m}$$

BİRDEN FAZLA TAMPON İÇİN;

$$L_t = 18 = \text{m ALINACAKTIR.}$$

Bu tesiste 2 adet NPU 140 askı kirişi kullanılmış olup atalet momenti

$$Z = 10^{-6} \times 86,4 \text{ m}^3$$

$$\sigma = 10^{-5} \times 9,81 \times \frac{0,79 \times (1.600 + 1.500,0)}{2 \times (2 \times 10^{-6} \times 86,4)} = 69,52 < 180 \text{ kgf/cm}^2 \text{ UYGUNDUR}$$

## 6. RAY ( Oturan raylarda flanbaj gerilmesi )

GÜVENLİK TERTİBATI

Ani frenleyen güvenlik tertibatında - Kavarak frenleyen güvenlik tertibatında

$$\sigma_k = \frac{10 \times (G_k + G_{dh} + G_{dk}/2 + G_f + G_y)}{S_r} \times w$$

4 raylı tesislerde formülde paydada : 2 x S<sub>r</sub> alınacaktır.

BU TESİSATTAY RAY ADEDİ

$$n_r = 2$$

RAY KESİTİ

$$s_r = 1.700,0 \text{ mm}^2$$

$$\lambda = \frac{L_{k1}}{l_{mn}} = \frac{2.000,00}{17,40} = 115 \text{ İÇİN } \longrightarrow w = 3,35$$

$$\sigma_k = \frac{20 \times (1.500,00 + 0 + 0/2 + 14,77 + 1.600)}{1.700,00} \times 3,35 = 122,76 < 140 \text{ N/mm}^2 \text{ UYGUNDUR}$$

## 7. MOTOR GÜCÜ

$$N = \frac{1}{\eta} \times \frac{P \times V}{102} = \frac{(Gy/2 + Gh) \times V}{102} \text{ [ KW ] ( Denge zinciri var ise Gh : 0 alınacaktır )}$$

$$N = \frac{1}{0,75} \times \frac{(1.600/2 + 105,44) \times 1,00}{102} = 11,84 \text{ KW}$$

BU TESİSTE SEÇİLEN MOTOR :

MARKASI	
TİPİ	
GÜCÜ	13,2 KW
HAREKET / SAAT	0 H / S
GERİLİM	Volt
DEVİR	0 d / d

Hazırlayan

Onay